

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. Mai 2002 (16.05.2002)

PCT

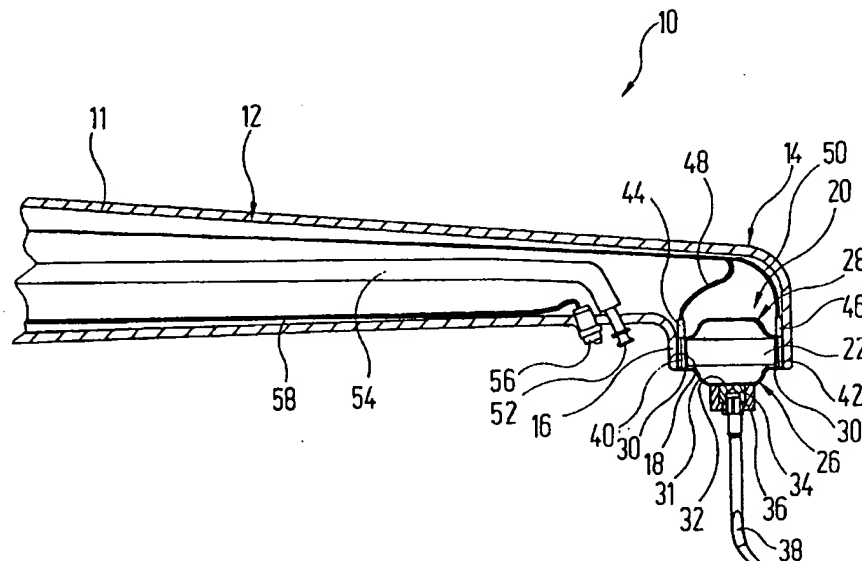
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/38070 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation?: A61C 1/07, (72) Erfinder; und
A61B 17/32, B06B 1/04, 3/00 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HAHN, Rainer
[DE/DE]; Schwabstrasse 11, 72074 Tübingen (DE).
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/11085 GROTZ, Uwe [DE/DE]; Marienstrasse 5, 74369 Löchgau
(DE). THOMS, Michael [DE/DE]; Ernst-Essich-Weg 14,
(22) Internationales Anmeldedatum: 9. November 2000 (09.11.2000) 74321 Bietigheim-Bissingen (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Anwälte: OSTERTAG, Ulrich usw.; Eibenweg 10, 70597
Stuttgart (DE).
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU,
CZ, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,
HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ,
NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MEDICAL, PREFERABLY DENTAL, HANDPIECE FOR TREATING TISSUE WITH PREFERABLY HIGH FREQUENCY MECHANICAL VIBRATIONS

(54) Bezeichnung: MEDIZINISCHES, VORZUGSWEISE DENTALES HANDSTÜCK ZUR BEHANDLUNG VON GEWEBEN MIT VORZUGSWEISE HOCHFREQUENTEN MECHANISCHEN SCHWINGUNGEN



(57) Abstract: The invention relates to a medical, preferably dental, handpiece (10), for treating tissue with high frequency mechanical vibrations. Said handpiece comprises a housing (11) which contains a neck section (12) and a head section (14). Arranged in the housing thereof is a vibration generator (22). Said generator operates a tool (38) via a coupling body (26) arranged in a head section (14) of the handpiece (10), whose direction of movement is essentially perpendicular to the longitudinal axis of the neck section (12). According to the invention, the vibration generator (22) can also be arranged in the head section (14) of the handpiece (10).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/38070 A1



(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Ein medizinisches, insbesondere dentales Handstück (10), mit dem vorzugsweise mit hochfrequenten mechanischen Schwingungen Gewebe behandelt werden kann, weist ein Gehäuse (11) mit einem Nackenabschnitt (12) und einem Kopfabschnitt (14) auf. In dem Gehäuse ist ein Schwingungserzeuger (22) untergebracht. Dieser treibt über einen in einem Kopfabschnitt (14) des Handstücks (10) angeordneten Koppelkörper (26) ein Werkzeug (38) an, dessen Bewegungsrichtung im wesentlichen senkrecht zur Längsachse des Nackenabschnitts (12) verläuft. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, den Schwingungserzeuger (22) ebenfalls im Kopfabschnitt (14) des Handstücks (10) anzuordnen.

Medizinisches, vorzugsweise dentales Handstück zur Behandlung von Geweben mit vorzugsweise hochfrequenten mechanischen Schwingungen

05 =====

Die vorliegende Erfindung betrifft ein medizinisches, vorzugsweise dentales Handstück zur Behandlung von Geweben mit vorzugsweise hochfrequenten mechanischen Schwingungen
10 gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein dentales Handstück der eingangs genannten Art ist in der DE 42 38 384 A1 beschrieben. Bei ihm ist der Schwingungserzeuger im Griffabschnitt untergebracht. Er treibt
15 einen ringförmigen Umlenkkörper an, der in Resonanz arbeitet und die parallel zur Längsachse des Griffabschnitts des Handstücks verlaufenden Schwingungen des Schwingungserzeugers in die aus ergonomischen und medizinischen Gründen gewünschte, zur Griffachse senkrechte Abtriebsrichtung
20 umlenkt, längs welcher dann das Werkzeug axial bewegt wird. Dies wird bei guten Sichtverhältnissen in der Nachbarschaft des Werkzeugs erhalten.

Für einige Anwendungen ist es jedoch wünschenswert, ein
25 solches Handstück ohne einen ringförmigen in Resonanz arbeitenden Umlenkkörper zur Verfügung zu haben, wobei der Kopfabschnitt des Handstücks jedoch weiterhin in Abtriebsrichtung kurz bauen soll.

30 Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch ein medizinisches Handstück mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen.

Ein sich hieraus ergebender weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung ist, daß sämtliche funktionale Teile des
35

Handstücks, also die gesamte Antriebseinheit, im Kopfab-
schnitt untergebracht sind, so daß im Wartungsfalle ein
leichter Zugang und eine schnelle Austauschbarkeit gewähr-
leistet sind.

05

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in Unter-
ansprüchen angegeben.

- Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 2 ist im
10 Hinblick auf einen möglichst kompakten Aufbau des Kopf-
abschnitts des Handstücks von Vorteil. Damit der Schwin-
gungserzeuger nämlich im Kopfabschnitt des Handstücks
angeordnet werden kann, muß dieser relativ klein sein.
Um dennoch die für die Behandlung notwendigen Amplituden
15 am Werkzeug zu erzielen, ist es vorteilhaft, wenn der
Koppelkörper die vom Schwingungserzeuger erzeugten Ampli-
tuden vergrößert. Dies wird durch den im Anspruch 2 an-
gegebenen Koppelkörper ermöglicht.
- 20 Besonders platzsparend ist die erfindungsgemäße Anordnung
des Schwingungserzeugers und des Koppelkörpers des medicin-
ischen Handstücks gemäß Anspruch 3.

- Der in Anspruch 4 angegebene Schwingungserzeuger ist
25 leicht zu bauen. So kann er z.B. aus mehreren axial zu-
sammengepackten scheibenförmigen Piezoelementen bestehen.

- Ein einfach und preiswert herzustellender Koppelkörper
mit verschiedenen vorteilhaften Konturen ist in Anspruch
30 5 angegeben.

- Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 6 hat den
Vorteil, daß der so hergestellte Schwingungserzeuger
stabil ist, was bei der werkzeugnahen Anordnung des
35 Schwingungserzeugers von Vorteil ist.

Zu den in Anspruch 6 angegebenen Formen des Schwingungserzeugers passen besonders gut die in Anspruch 7 angegebenen Formen eines entsprechenden Koppelkörpers. Sie legen die Bewegungsrichtung des Werkzeugs ohne Torsionsbelastung des Koppelkörpers in zwei Raumrichtungen fest.

In Anspruch 8 ist eine bzgl. des Schwingungserzeugers symmetrische Anordnung zweier Koppelkörper offenbart. Im Betrieb führt dies zu einer gleichfalls symmetrischen Belastung des Schwingungserzeugers, was dessen Lebensdauer verlängert.

Die am Werkzeug erzielbare Amplitude wird durch die in Anspruch 9 angegebene Ausbildung der medizinischen Einrichtung auf einfache Weise verdoppelt.

Um auch die vom Schwingungserzeuger in Rückwärtsrichtung erzeugten Schwingungen für den Antrieb des Werkzeugs nutzen zu können, ist gemäß Anspruch 10 eine träge Masse zwischen hinterem Koppelkörper und dem Gehäuse des Handstücks vorgesehen, über welche der hintere Koppelkörper am Gehäuse abgestützt ist.

Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 11 hat den Vorteil, daß die aus Schwingungserzeuger, Koppelkörpern und Masse gebildete Anordnung unter starken seitlichen Belastungen sicher geführt ist. Zugleich bilden so die genannten Teile eine leicht montierbare und austauschbare Einheit.

In Anspruch 12 ist eine alternative und preiswerte Ausführung eines Koppelkörpers angegeben.

Der in an Anspruch 13 angegebene Schwingungserzeuger

ist sehr stabil und kann relativ große Schwingungsamplituden erzeugen.

05 Wenn der Elektromagnet des elektromagnetischen Aktors gehäusefest ist, entsprechend Anspruch 14, kann die in ihm erzeugte Wärme gut abgeleitet werden. Außerdem kann die Masse des schwingenden Systems klein gehalten werden, wodurch höhere Schwingungsfrequenzen möglich sind.

10 Die Ausbildung des Schwingungserzeugers gemäß Anspruch 15 ist preiswert und stabil.

Der Vorteil der in Anspruch 16 angegebenen Weiterbildung des Schwingungserzeugers liegt in der guten Führung des
15 Magnetfeldes.

Bei der Beaufschlagung der Magnetspule mit Wechselstrom wird auch Wärme frei, die abgeleitet werden sollte. Dies kann gemäß Anspruch 17 einfach und zuverlässig ge-
20 schehen.

Die Bewegung der Membran wird durch die Entlüftungsöffnung gemäß Anspruch 18 erleichtert. Außerdem kann durch sie gegebenenfalls Kühlgas ein- oder ausströmen.
25

Eine Amplitudenverstärkung ist durch den Resonanzbetrieb gemäß Anspruch 19 erzielbar.

Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 20 ergibt
30 eine gut verkippfreie Lagerung des Werkzeuges.

In Anspruch 21 ist eine einfache Befestigung des Schwingungserzeugers angegeben. Ggf. kann der Schwingungserzeuger mit seinen Anschlußfahnen einfach in entsprechende Buchsen
35 am Handstück eingesteckt werden. Hierdurch ist er im

Wartungsfalle leicht austauschbar.

Die Schallabgabe an die Luft ist bei dem in Anspruch 22 angegebenen Koppelkörper geringer, so daß das derart
05 ausgestaltete medizinische Handstück leiser arbeitet, soweit die Frequenz des Schwingungserzeugers im hörbaren Bereich liegt, und auch die Energieverluste an die Luft kleiner sind.

10 In Anspruch 23 ist eine alternative Ausbildung eines medizinischen Handstücks angegeben, welches ohne Koppelkörper auskommt. Dieses medizinische Handstück ist besonders einfach und somit preiswert und wartungsfreundlich.

15 Gemäß Anspruch 24 ist die erzielbare Schwingungsamplitude am Werkzeug des medizinischen Handstücks von Anspruch 23 besonders groß.

Nachstehend wird die Erfindung anhand von Ausführungs-
20 beispielen unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung im Detail erläutert. In dieser zeigen:

Figur 1: einen axialen Schnitt durch den Kopfabschnitt
25 und einen benachbarten Nackenabschnitt eines ersten Ausführungsbeispiels eines dentalen Handstücks;

Figur 2: eine vergrößerte Seitenansicht des Schwingungs-
30 erzeugers und eines Koppelkörpers von Figur 1;

Figur 3: eine vergrößerte Seitenansicht des Schwingungs-
erzeugers von Figur 1 mit einem alternativen Koppelkörper;

35 Figur 4: eine ähnliche Ansicht wie Figur 1, in der ein

- 6 -

Kopfabschnitt und ein benachbarter Nackenabschnitt eines zweiten Ausführungsbeispiels eines dentalen Handstücks gezeigt ist;

- 05 Figur 5: eine perspektivische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines plattenförmigen Schwingungserzeugers;
- 10 Figur 6: eine perspektivische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels eines plattenförmigen Schwingungserzeugers;
- 15 Figur 7: eine perspektivische Darstellung eines dritten Ausführungsbeispiels eines plattenförmigen Schwingungserzeugers;
- 20 Figur 8: einen Längsschnitt durch die Antriebseinheit eines dritten Ausführungsbeispiels eines dentalen Handstücks;
- 25 Figur 9: einen Längsschnitt durch die Antriebseinheit eines vierten Ausführungsbeispiel eines dentalen Handstücks;
- 30 Figur 10: eine ähnliche Ansicht wie Figur 1, in der ein Kopfabschnitt und ein Nackenabschnitt eines fünften Ausführungsbeispiels eines dentalen Handstücks gezeigt ist; und
- 35 Figur 11: eine ähnliche Ansicht wie Figur 9, wobei jedoch eine abgewandelte Lagerung der Werkzeug-Spannzange gezeigt ist.

In Figur 1 trägt ein dentalxes Handstück insgesamt das Bezugszeichen 10.

Das Handstück 10 umfaßt ein Gehäuse 11 mit einem länglichen rohrförmigen Nackenabschnitt 12, der von einem in der Zeichnung links zu denkenden nicht gezeigten im wesentlichen koaxialen Griffabschnitt getragen ist. An den Nackenabschnitt 12 ist ein Kopfabschnitt 14 angeformt, welcher eine durch einen zylindrischen Stutzen 16 begrenzte Öffnung 18 aufweist, deren Längsachse in etwa senkrecht zur Längsachse des Nackenabschnitts 12 verläuft. Es versteht sich, daß man die Längsachse der Öffnung 18 auch unter anderem Winkel als 90° zur Längsachse des Nackenabschnittes 12 anstellen kann, wobei der Anstellwinkel insgesamt vorzugsweise im Bereich zwischen 60° und 90° liegt.

Im Kopfabschnitt 14 ist eine Antriebseinheit 20 angeordnet. Diese umfaßt ein stabförmiges Paket aus axial gestapelten piezoelektrischen Scheiben (ohne Bezugszeichen), die miteinander axial verspannt sind. Das Paket bildet einen Schwingungserzeuger 22.

Anstelle eines Scheibenpaketes kann der Schwingungserzeuger 22 auch einen monolithischen piezoelektrischen Block aufweisen, der dann keine Vorspannung zu haben braucht.

Die Antriebseinheit 20 umfaßt ferner zwei identische Koppelkörper 26 und 28, die jeweils über den einander gegenüberliegenden oberen bzw. unteren Längsseiten des Schwingungserzeugers 22 angeordnet sind. Wie besonders gut aus Figur 2 ersichtlich ist, bestehen die Koppelkörper 26 und 28 jeweils aus einem länglichen Federbügel mit Anschlußabschnitten 30 an dessen beiden Enden und einem zwischen diesen angeordneten, vom Schwingungserzeuger 22 weggebogenen und jeweils über einen Übergangsabschnitt

31 angeformten Biegeabschnitt 32 (aus Gründen der Übersichtlichkeit sind nur die Abschnitte des in Figur 1 unteren Koppelkörpers 26 mit Bezugszeichen versehen).

- 05 Der Biegeabschnitt 32 kann in Abwandlung offen oder geschlossen (Topfform) sein, wobei gegebenenfalls eine Entlüftungsbohrung vorgesehen wird.

- Alternativ kann der Biegeabschnitt 32 auch zum Schwingungserzeuger 22 hin gebogen sein. Dies ist in Figur 3 dargestellt.
- 10

- Als Material kommt für die Koppelkörper 26 bzw. 28 insbesondere Federbronze oder Federstahl in Frage. Die Länge der Koppelkörper 26 und 28 entspricht seitlich gesehen in etwa der Länge des Schwingungserzeugers 22. Die Anschlußabschnitte 30 liegen flach auf der jeweiligen Längsseite des Schwingungserzeugers 22 auf und sind mit diesem über einen Klemmring (nicht dargestellt) verklemmt oder mit diesem verlötet oder verklebt.
- 15
- 20

An dem Biegeabschnitt 32 des Koppelkörpers 26 ist eine Spannhülse 34 befestigt, in der über eine Spannmutter 36 ein Werkzeug 38 verklemmbar ist.

- 25 An den beiden Stirnseiten des Schwingungserzeugers 22 sind Anschlußfahnen 40 und 42 vorhanden, die in entsprechende Steckbuchsen 44 und 46 eingesteckt sind. Der Schwingungserzeuger 22 ist über in der Figur nicht sichtbare, da außerhalb der Schnittebene liegende Lagerzapfen, die an beiden Längsseiten des Schwingungserzeugers 22 in dessen axialer Mitte angeordnet sind, mit dem Gehäuse 11 des Handstücks 10 lösbar verbunden. Auf diese Weise ist die Antriebseinheit 20 auf einfache Weise lösbar in der
- 30
- 35 Öffnung 18 im Kopfabschnitt 14 des Handstücks 10 gehalten.

Die Steckbuchsen 44 und 46 sind durch Kabel 48 und 50,
die durch den Nackenabschnitt 12 hindurch verlaufen, mit
einer in der Figur nicht dargestellten Betriebseinheit
05 verbunden, die Wechselstrom mit Ultraschallfrequenz (ggf.
auch Hörfrequenz oder Infrashallfrquenz) bereitstellt.

Im Bereich des Kopfabschnitts 14 trägt der Nackenabschnitt
12 ferner eine auf die Spitze des Werkzeugs 38 gerichtete
10 Düse 52, die über einen ebenfalls durch den Nackenabschnitt
12 zur Betriebseinheit führenden Schlauch 54 mit Abrasiv-
material enthaltender Arbeitsflüssigkeit versorgt wird.
Andere Arbeitsflüssigkeiten sind z.B. Wasser oder wässrige
Lösungen von Wirksubstanzen.

15 Neben der Düse 52 ist im Nackenabschnitt 12 schließlich
eine ebenfalls auf die Spitze des Werkzeugs 38 gerichtete
Lampe 56 vorhanden, von der ebenfalls Anschlußkabel 58
zur Betriebseinheit führen.

20 Nun wird auf das in Figur 4 dargestellte zweite Ausführ-
ungsbeispiel eines Handstücks 10 Bezug genommen. Funk-
tionsäquivalente Teile tragen das gleiche Bezugszeichen
wie in Figur 1. Der Einfachheit halber wird nachfolgend
25 nur auf die Unterschiede zwischen den beiden Ausführungs-
beispielen eingegangen:

Der Schwingungserzeuger 22 ist bei diesem Ausführungs-
beispiel im Gegensatz zu dem in Figur 1 dargestellten
30 Ausführungsbeispiel nicht stabförmig sondern kreisschei-
benförmig ausgebildet (vergl. Figur 5). Entsprechend han-
delt es sich bei den beiden Koppelkörpern 26 und 28 nicht
um bügel- sondern um tellerförmige Teile, welche ebenfalls
an ihrem umlaufenden Rand einen mit dem Schwingungserzeu-
35 ger 22 auf eine der oben beschriebenen Weisen verbundenen

Anschlußabschnitt 30, einen Übergangsabschnitt 31 und einen Biegeabschnitt 32 aufweisen.

- An dem Biegeabschnitt 32 des in Figur 4 obenliegenden Koppelkörpers 28 ist eine vollzylindrische Gegenmasse 60 befestigt. Deren Mantelfläche ist auf in der Figur nicht dargestellte Art und Weise mit der inneren Mantelfläche einer in Werkzeugrichtung offenen topfartigen Halterung 62 verbunden (z.B. verlötet, verklebt oder verschraubt).
- Für die Verbindung kommt auch Pressung in Frage. Das untere Ende der Halterung 62 erstreckt sich über die Gegenmasse 60 und über den Schwingungserzeuger 22 hinaus, wobei zwischen der äußeren Mantelfläche des Schwingungserzeugers 22 und der inneren Mantelfläche der Halterung 62 ein geringes Spiel vorhanden ist. Auf diese Weise wird einer ungewünschten reibungsbedingten Beschränkung der Schwingungsamplitude des Schwingungserzeugers 22 vorgebeugt. In einer oberen Stirnwand 61 der Halterung 62 ist eine Öffnung 63 vorhanden.
- Ein weiterer Unterschied zwischen dem in Figur 1 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel und dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel von Figur 4 betrifft die Ausbildung der Öffnung 18 im Kopfabschnitt 14 des Handstücks 10. Anstelle eines rohrförmigen Stützens weist der Kopfabschnitt 14 einen konisch zulaufenden Wandabschnitt 64 auf, an dessen unteres Ende eine die Öffnung 18 vorgebende und den Kopfabschnitt 14 unten teilweise verschließende Ringscheibe 66 angeformt ist. Diese weist die besagte kreisrunde mittige Öffnung 18 auf, deren Durchmesser etwas kleiner ist als der Durchmesser des Schwingungserzeugers 22. Die Halterung 62, in der die Schwingungseinheit 20 aufgenommen ist, ist mit ihrem unteren Rand an der Ringscheibe 66 befestigt und auf diese Weise mit dem Handstück 10 verbunden. Der Schwingungserzeuger 22 ist von der Ring-

scheibe 66 etwas beabstandet angeordnet, so daß der Anschlußabschnitt 30 des unteren Koppelkörpers 26 die Ringscheibe 66 im Betrieb nicht berührt.

- 05 Über den Umfang der Ringscheibe 66 verteilt sind drei schräge Stutzen 70 angeformt, in denen jeweils eine Düse 52 zur Zufuhr von Arbeitsflüssigkeit, insbesondere einer mit Abrasivmitteln vermischten Flüssigkeit eingeführt ist. Die Schrägstellung der Stutzen 70 ist dabei so gewählt,
10 daß die Düsen 52 auf den vorderen Abschnitt (z.B. vorderes Drittel oder vordere Hälfte) des Werkzeugs 38 gerichtet sind, wo die Arbeitsflüssigkeit unter flachem Winkel auftrifft, so daß sich die Flüssigkeit als Ringstrom auf der Mantelfläche des Wrkzeuges zu dessen Spitze hin bewegt.

- 15 Im Nackenabschnitt 12 des Handstücks 10 ist in der Nähe des Kopfabschnitts 14 ferner eine Öffnung 71 vorgesehen, in die das Ende eines Lichtleiters 56 eingeführt ist. Die Öffnung 71, die den Lichtleiter 56 aufnimmt, ist so
20 ausgerichtet, daß der Bereich der Spitze des Werkzeugs 38 beleuchtet wird.

- In den Figuren 6 und 7 sind weitere Ausführungsbeispiele von Schwingungserzeugern 22 dargestellt. Der Schwingungs-
25 erzeuger in Figur 6 ist im Gegensatz zu dem von Figur 5 nicht kreisscheiben- sondern kreisringförmig. Die entsprechenden Koppelkörper wären in diesem Falle jedoch ebenfalls tellerförmig und rund. In Figur 7 ist der Schwingungserzeuger 22 quadratisch. Ein entsprechender
30 Koppelkörper müßte dann also schüsselförmig mit quadratischer Grundfläche ausgebildet sein.

- In den Figuren 8 und 9 sind weitere Ausführungsbeispiele von in den Kopfabschnitt 14 des Handstücks 10 integrierbaren
35 Antriebseinheiten 20 dargestellt, welche nicht mit piezo-

elektrischen, sondern mit elektromagnetischen Schwingungserzeugern 22 arbeiten. Zu den in den Figuren 1 bis 7 dargestellten Ausführungsbeispielen funktionsäquivalente Teile tragen die gleichen Bezugszeichen. Auf sie wird
05 hier nicht mehr im Detail eingegangen. Ferner sind aus Übersichtlichkeitsgründen nur die Antriebseinheiten 20, jedoch nicht die sie umgebenden und tragenden Teile des Handstücks 10 dargestellt.

10 Neben dem elektromagnetischen Schwingungserzeuger 22, der weiter unten im Detail beschrieben ist, umfassen die in den Figuren 8 und 9 dargestellten Antriebseinheiten 20 jeweils noch einen als Membran ausgebildeten Koppelkörper 26. An diesem ist über die nur schematisch angedeutete
15 Spannzange 34 ein Werkzeug 38 befestigbar.

Der Schwingungserzeuger 22 ist als elektromagnetischer Aktor ausgebildet und umfaßt in Figur 8 ein topfförmiges Gehäuse 72, dessen Längsachse mit der Längsachse des
20 Werkzeugs 38 fluchtet und das eine Umfangswand 74 aufweist. Mittig ist in dem Gehäuse 72 eine gestufte Vertiefung 76 vorhanden, welche als Sitz für einen U-förmigen Kern 78 mit hoher Sättigungsmagnetisierung (vorzugsweise aus einem weichmagnetischen Material) dient, um den wiederum
25 eine Magnetspule 80 gewickelt ist.

Die Membran 26 ist über die von der ringförmigen Umfangswand 74 begrenzte Ausnehmung gespannt und am Rand der Umfangswand 74 befestigt. In Ihrer Mitte trägt sie auf
30 ihrer dem Kern 78 zugewandten Seite eine Ankerplatte 82 aus einem Material mit hoher Sättigungsmagnetisierung (vorzugsweise aus weichmagnetischem Material). Alternativ kann die Ankerplatte 82 aus einem Permanentmagnetmaterial bestehen. Die Ankerplatte 82 kann an der Membran 26
35 z.B. durch Kleben, Nieten etc. befestigt sein. Gegebenen-

falls kann die Ankerplatte 82 auch mit der auf der anderen Seite der Membran 26 angeordneten Spannzange 34 für das Werkzeug 38 verbunden und die Membran 26 dazwischen verklemmt sein.

05

In der Membran 26 können Durchbrechungen 83 vorhanden sein, welche dazu dienen, die Schallabstrahlung der Membran 26 im Betrieb zu reduzieren.

- 10 Der in Figur 9 dargestellte magnetische Aktor 22 umfaßt ebenfalls ein Gehäuse 72 mit einer ringförmigen Umfangswand 74', deren Höhe jedoch im Vergleich zu der in Figur 8 dargestellten Umfangswand 74 klein ist. Das Gehäuse 72 ist aus einem permanentmagnetischen Material hergestellt.
- 15 Die Feldlinien verlaufen dabei in radialer Richtung. Anstelle einer gestuften Vertiefung ist in ihm jedoch eine ringförmige Nut 84 vorhanden, deren Längsachse mit der Achse des Werkzeugs 38 fluchtet.
- 20 Über die durch die Umfangswand 74' begrenzte Ausnehmung ist ebenfalls eine Membran 26 gespannt, an der auf ihrer zum Gehäuse 72 zeigenden Seite ein hülsenförmiger Spulenkörper 86 mit einer von diesem getragenen Magnetspule 80 befestigt ist. Der Durchmesser und die Lage des Spulenkörpers 86 und der Magnetspule 80 sind so gewählt, daß
- 25 diese Teile in Einbaulage unter geringem Spiel in der Nut 84 bewegbar sind.
- Der zwischen der Membran 26 und dem Gehäuse 72 gebildete
- 30 Raum kann von einem Kühlgas (nicht dargestellt) zwangsdurchströmt sein, welches durch zwei in der Figur nicht sichtbare Öffnungen, die in der den Raum begrenzenden Wand vorgesehen sind, ein- und austreten kann.
- 35 Alternativ kann man eine Kühlung dadurch bewirken, daß

man in dem Gehäuse 72 einen Kühlmittelkanal vorsieht, der von einer Kühlflüssigkeit durchströmt wird.

Das schließlich in Figur 10 dargestellte Handstück 10
05 kommt ohne jeglichen Koppelkörper aus. Auch hier sind funktionsäquivalente Teile mit den gleichen Bezugszeichen wie in den vorhergehenden Figuren bezeichnet und es wird nur auf die wesentlichen Unterschiede zu den vorhergehenden Ausführungsbeispielen eingegangen:

10 Im Kopfabschnitt 14 des Gehäuses 11 des Handstücks 10 von Figur 10 ist in dessen obere Begrenzungswand eine Metallplatte 88 eingegossen, an der die eine Stirnwand eines piezoelektrischen Schwingungserzeugers 22 befestigt
15 ist. Der Schwingungserzeuger 22 hat Stabform und ist gleich wie jene in den Figuren 1 und 4 aufgebaut, er ist jedoch mit seiner Schwingungsachse parallel zur Bewegungsachse des Werkzeugs 38 angeordnet. Die Spannzange 34, an der über eine Spannmutter 36 das Werkzeug 38 befestigbar ist, ist
20 direkt an der anderen Stirnwand des Schwingungserzeugers 22 befestigt. Da die Amplitudenverstärkung durch den Koppelkörper fehlt, sind die am Werkzeug 38 erzielbaren Schwingungsamplituden kleiner als bei den in den Figuren 1 und 4 gezeigten Ausführungsbeispielen. Andererseits ist
25 die hier angegebene Antriebseinheit 20 einfacher aufgebaut und somit preiswerter herstellbar sowie weniger wartungsanfällig.

Das in Figur 1 dargestellte und oben beschriebene dentalxe
30 Handstück 10 arbeitet folgendermaßen:

Von der Betriebseinheit her wird der Schwingungserzeuger 22 über die Kabel 48 und 50 so angesteuert, daß er sich in seiner Längsachse mit hoher Frequenz zusammenzieht
35 und wieder ausdehnt, seine Länge also mit hoher Frequenz

verändert. Somit verändert sich auch der Abstand zwischen den beiden Anschlußabschnitten 30 des unteren Koppelkörpers 26 mit der gleichen Frequenz und Amplitude. In der Folge biegt der Biegeabschnitt 32 mit derselben Frequenz, 05 jedoch einer aufgrund der geometrischen Verhältnisse größeren Amplitude in zur Achse des stabförmigen Schwingungserzeugers 22 senkrechter Richtung aus, und das an ihm befestigte Werkzeug 38 wird so in zur Achse des Nackenabschnittes 14 senkrechter Richtung bewegt. Je geringer 10 dabei die Ruhedurchbiegung des Biegeabschnitts 32 ist, desto größer ist die Auslenkung bei vollständiger Kontraktion des Schwingungserzeugers 22. Auf diese Weise ist es also möglich, den Schwingungserzeuger 22 im Kopfabchnitt 14 des Handstücks 10 anzuordnen und dennoch mit Hilfe des 15 Koppelkörpers 26 die erforderlichen Amplituden in der gewünschten Richtung der Achse des Werkzeugs 38 zu erreichen.

Die Wirksamkeit der Behandlung wird durch die Zufuhr von 20 mit Abrasivmitteln vermischter Flüssigkeit durch die Düse 52 deutlich gesteigert. Ein präzises Arbeiten wird durch die Beleuchtung des Behandlungsgebiets mit Hilfe der Lampe 56 ermöglicht.

25 Das in Figur 4 dargestellte zweite Ausführungsbeispiel eines Handstücks 10 arbeitet ähnlich:

Aufgrund der scheibenförmigen Ausbildung des Schwingungserzeugers 22 und der tellerförmigen Ausbildung der beiden 30 Koppelkörper 26 und 28 ist die Antriebseinheit 20 insgesamt stabiler und somit auch das Werkzeug 38 sicherer in der notwendigen Arbeitsorientierung geführt.

Dadurch, daß der Schwingungserzeuger 22 über den oberen 35 Koppelkörper 28 und die Gegenmasse 60 sowie die Halterung

62 am Gehäuse 11 des Handstücks 10 befestigt ist, addieren sich die Schwingungsamplituden der Koppelkörper 26 und 28 in Abtriebsrichtung. Somit wird bei insgesamt im wesentlichen gleicher Baugröße des in Figur 4 dargestellten
05 Schwingungserzeugers 22 gegenüber dem in Figur 1 dargestellten Schwingungserzeuger 22 am Werkzeug 38 die doppelte Schwingungsamplitude erzielt.

Aufgrund der näher am Werkzeug 38 liegenden Anordnung der
10 Düsen 52 und der Beleuchtung 56 ist dabei eine noch präzisere Gewebebehandlung möglich. Die über den Umfang verteilten Düsen 52 ermöglichen ferner eine besonders gleichmäßige Zuführung der mit Abrasivmittel versetzten Flüssigkeit, was das Behandlungsergebnis weiter verbessert.

15 Bei der in Figur 8 dargestellten Antriebseinheit 20 fließt im Betrieb Wechselstrom durch die Magnetspule 80. Hierdurch wird die Ankerplatte 82 von der Magnetspule 80 angezogen und abgestoßen.

20 Die Federkonstante der Membran 26 und die Gesamtmasse der beweglichen Teile der Antriebseinheit 20 sind so auf die Frequenz des Wechselstroms abgestimmt, daß sie in Resonanz schwingen. Die in der Magnetspule 80 erzeugte Wärme kann
25 durch die Verbindung zwischen dem Kern 78 und dem metallischem Gehäuse 72 effizient abgeleitet werden.

Beim Betrieb der in Figur 9 dargestellten Antriebseinheit 20 fließt Wechselstrom durch die mit der Membran 26
30 verbundene Magnetspule 80. Hierdurch wird in Zusammenarbeit mit dem permanentmagnetischen Gehäuse 72 auf die Magnetspule 80 eine Kraft ausgeübt. Auf diese Weise wird die Membran 26 und das mit ihr verbundene Werkzeug 38 in Schwingungen versetzt, wobei die Schwingungsfrequenz der
35 Frequenz des Wechselstroms entspricht. Durch die Zwangs-

durchströmung des zwischen dem Basiskörper 72 und der Membran 26 liegenden Raums mit einem Kühlfluid wird die in der Magnetspule induzierte Wärme effektiv abgeführt. Je nach dem Druck, der in dem Kühlfluid zwischen Membran 26
05 und Gehäuse 72 herrscht, kann eine Dämpfung des schwingenden Systems eingestellt werden, falls gewünscht.

Die Gesamtamplitude der Bewegung des Werkzeuges 38 beträgt in der Praxis zwischen $5\mu\text{m}$ und $100\mu\text{m}$, vorzugsweise
10 zwischen $10\mu\text{m}$ und $40\mu\text{m}$.

Die Frequenz, mit welcher das Werkzeug 38 bewegt wird, liegt vorzugsweise im Bereich von 20 bis 30 kHz. Für bestimmte Arbeiten sind aber auch kleinere Frequenzen
15 bis herab zu Frequenzen im hörbaren Bereich und im Bereich des Infraschalles möglich. Umgekehrt kann man die Frequenz auch über den erstgenannten bevorzugten Frequenzbereich anheben, z.B. bis 100 kHz um so durch
20 Schwingungsenergie zu sorgen, wenn aus geometrischen Gründen die Bewegungsamplitude des Werkzeuges 38 nur klein sein kann.

Bei der abgewandelten Antriebseinheit nach Figur 11
25 sind Bauelemente, die obenstehend schon unter Bezugnahme auf Figur 9 erläutert wurden, wieder mit denselben Bezugszeichen versehen. Diese Bauelemente werden nachstehend nicht nochmals beschrieben.

30 Der Schwingungserzeuger 22 nach Figur 11 unterscheidet sich von demjenigen nach Figur 9 dadurch, daß auf der Oberseite wie auch auf der Unterseite des Kernes 72 eine scheibenförmige Vertiefung 90 vorgesehen ist, von denen die untere durch die Membran 26, die obere durch
35 eine Membran 26' überdeckt ist, die an ihrem Rande fest

mit dem Kern 72 verbunden ist. Zwischen den beiden Vertiefungen 90 erstreckt sich ein stabförmiger Ansatz 92 der Spannhülse 34 durch eine Bohrung 94 des Kernes 72. Am Ende des Ansatzes 92 ist ein Kopf 96 vorgesehen, der
05 mit der oberen Membran 26' auf ähnliche Weise fest verbunden ist, wie dies die Spannhülse 34 mit der unteren Membran 26 ist. Die Wirkungsweise der Antriebseinheit nach Figur 11 ist im wesentlichen dieselbe wie diejenige der Antriebseinheit nach Figur 9, nur ist das Werkzeug
10 besser gegen Verkanten gesichert, da die Spannhülse 34 über ihren Ansatz 92 an zwei axial beabstandeten Membranen 26, 26' gelagert ist.

Patentansprüche

05

=====

1. Medizinisches, vorzugsweise dentales Handstück zur
Behandlung von Geweben mit vorzugsweise hochfrequenten
mechanischen Schwingungen, mit einem Gehäuse (11), welches
10 einen Nackenabschnitt (12) und einen Kopfabschnitt (14)
aufweist, mit einem in dem Gehäuse (11) angeordneten
Schwingungserzeuger (22), welcher über einen im Kopfab-
schnitt (14) des Handstücks (10) angeordneten Koppelkörper
(26; 28) ein Werkzeug (38) antreibt, dessen Bewegungsrich-
15 tung im wesentlichen senkrecht zur Längsachse des Nacken-
abschnitts (12) verläuft,

dadurch gekennzeichnet, daß

20 der Schwingungserzeuger (22) ebenfalls im Kopfabschnitt
(14) des Handstücks (10) angeordnet ist.

2. Medizinisches Handstück nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, daß die Koppelkörper (26, 28)
25 mindestens zwei mit dem Schwingungserzeuger (22) verbun-
dene Anschlußabschnitte (30) und einen dazwischenliegenden
konvexen oder konkaven Biegeabschnitt (32) aufweisen.

3. Medizinisches Handstück nach Anspruch 2, dadurch gekenn-
30 zeichnet, daß der Schwingungserzeuger (22) zwischen
gegenüberliegenden Anschlußabschnitten (30) des Koppel-
körpers (26, 28) angeordnet ist.

4. Medizinisches Handstück nach einem der Ansprüche 2
35 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwingungs-

erzeuger (22) Stabform hat und im Betrieb in Stablängsachse schwingt.

- 05 5. Medizinisches Handstück nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Koppelkörper (26, 28) von der Seite gesehen z.B. im wesentlichen kreissegmentförmige, dachförmige oder mehrecksegmentförmige Kontur hat.
- 10 6. Medizinisches Handstück nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwingungserzeuger (22) plattenförmig ist und rechteckige, insbesondere quadratische, oder ring- oder scheibenförmige Randkontur aufweist.
- 15 7. Medizinisches Handstück nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Koppelkörper (26, 28) die Form eines Kugelsegments, einer Pyramide oder eines Tellers hat, entsprechend der Ausbildung des Schwingungserzeugers (22).
- 20 8. Medizinisches Handstück nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß auf der dem Werkzeug (38) abgewandten Seite des Schwingungserzeugers (22) ein zweiter Koppelkörper (28) angeordnet ist.
- 25 9. Medizinisches Handstück nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Koppelkörper (28) mit dem Gehäuse (11) des Handstücks (10) verbunden ist.
- 30 10. Medizinisches Handstück nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem zweiten Koppelkörper (28) und dem Gehäuse (11) des Handstücks (10) eine träge Masse (60) angeordnet ist.

11. Medizinisches Handstück nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwingungserzeuger (22), der zweite Koppelkörper (28), vorzugsweise auch der erste Koppelkörper (26), und die träge Masse (60) in einer
05 in Abtriebsrichtung offenen topfartigen Halterung (62) angeordnet sind und die träge Masse (60) am Gehäuse (11) des Handstücks (10) befestigt ist.
12. Medizinisches Handstück nach Anspruch 1, dadurch
10 gekennzeichnet, daß der Koppelkörper ein Federelement, insbesondere eine Membran (26) umfaßt, mit der einerseits das Werkzeug (38) verbindbar ist und die andererseits vom Schwingungserzeuger (22) in Schwingungen versetzt wird.
- 15 13. Medizinisches Handstück nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwingungserzeuger einen elektromagnetischen Aktor (22) umfaßt.
- 20 14. Medizinisches Handstück nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der elektromagnetische Aktor (22) einen gehäusefesten Elektromagneten (78) und einen an der Membran (26) befestigten Anker (82) umfaßt.
- 25 15. Medizinisches Handstück nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der elektromagnetische Aktor (22) einen gehäusefesten Magneten, insbesondere Permanentmagneten (72), und eine an der Membran (26) befestigte Magnetspule (80) umfaßt.
- 30 16. Medizinisches Handstück nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnet einen Kern (72) mit einer ringförmigen Nut (84) aufweist, in die eine ringförmige Magnetspule (80) eingeführt ist.

17. Medizinisches Handstück nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Raum hinter der Membran (26) von einem gasförmigen Fluid zwangsdurchströmt wird.

05

18. Medizinisches Handstück nach einem der Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungswand des hinter der Membran (26) liegenden Raumes eine Entlüftungsöffnung aufweist.

10

19. Medizinisches Handstück nach einem der Ansprüche 12 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Federkonstante der Membran (26) und die Masse des schwingfähigen Systems, welches durch die bewegten Teile des Schwingungserzeugers (22) gebildet ist, und die Schwingungsfrequenz des Schwingungserzeugers (22) so aufeinander abgestimmt sind, daß das System in Resonanz arbeitet.

20. Medizinisches Handstück nach einem der Ansprüche 12 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug (38) bzw. eine Werkzeug-Spannhülse (34) von zwei axial beabstandeten Federelementen, insbesondere Membranen (26, 26') geführt ist, die zur gemeinsamen Bewegung gekoppelt (92) sind.

25

21. Medizinisches Handstück nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwingungserzeuger lösbare Anschlußelemente aufweist, mit denen er mit dem Gehäuse des Handstücks verbunden ist.

30

22. Medizinisches Handstück nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Koppelkörper (26; 28) Materialausnehmungen aufweist.

35 23. Medizinisches Handstück zur Behandlung von Geweben mit

vorzugsweise hochfrequenten mechanischen Schwingungen,
mit einem Gehäuse (11), welches einen Nackenabschnitt
(12) und einen Kopfabschnitt (14) aufweist, mit einem
in dem Gehäuse angeordneten Schwingungserzeuger (22),
05 welcher ein Werkzeug (38) antreibt, dessen Bewegungs-
richtung im wesentlichen senkrecht zur Längsachse des
Nackenabschnitts (12) verläuft,

dadurch gekennzeichnet, daß

10

der Schwingungserzeuger (22) ein Festkörperschwinger
ist, welcher senkrecht zur Achse des Nackenabschnitts
(12) angeordnet, an einer ersten Stelle am Gehäuse (11)
abgestützt und an einer von der ersten Stelle entfernten
15 zweiten Stelle mit Mitteln (34) zum Anbringen eines Werk-
zeugs (38) versehen ist.

24. Medizinisches Handstück nach Anspruch 23, dadurch
gekennzeichnet, daß die erste Stelle eine erste
20 Stirnfläche des Festkörperschwingers (22) und die zweite
Stelle eine der ersten Stirnfläche gegenüberliegende
zweite Stirnfläche des Festkörperschwingers (22) ist.

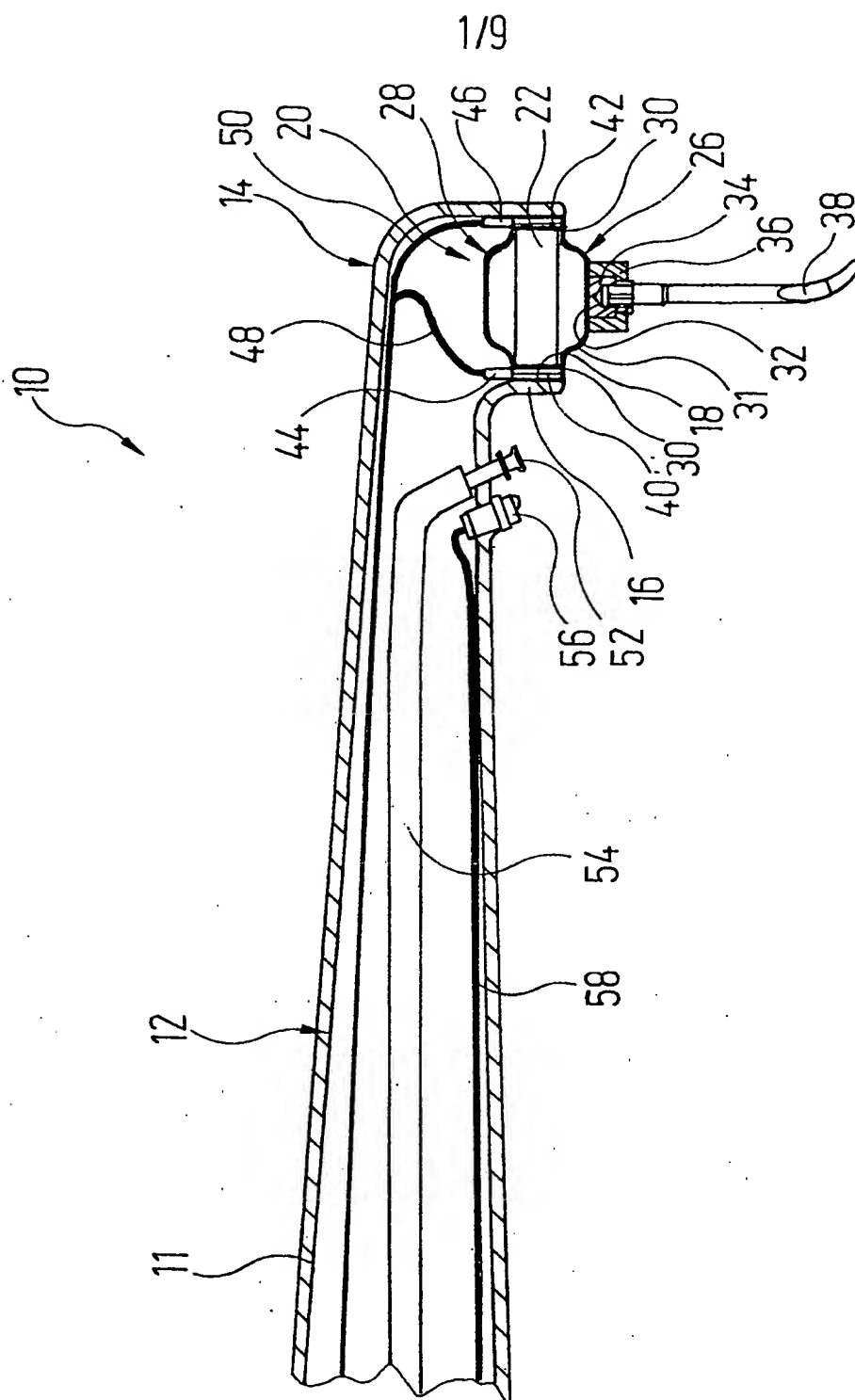


Fig. 1

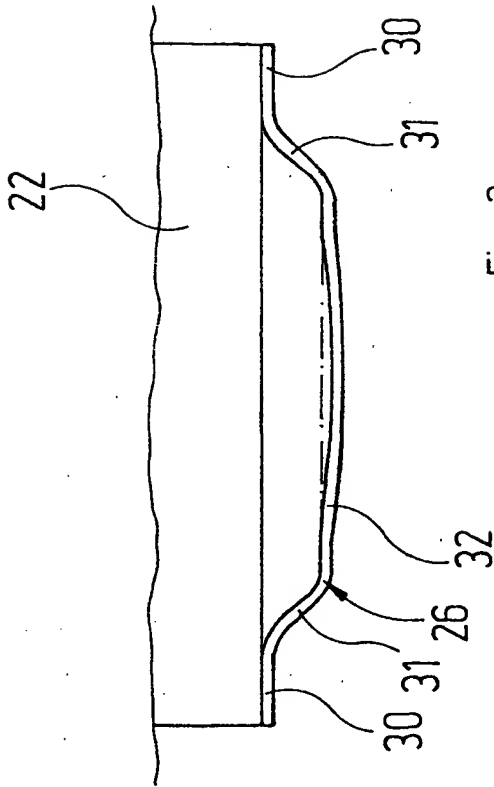


Fig. 2

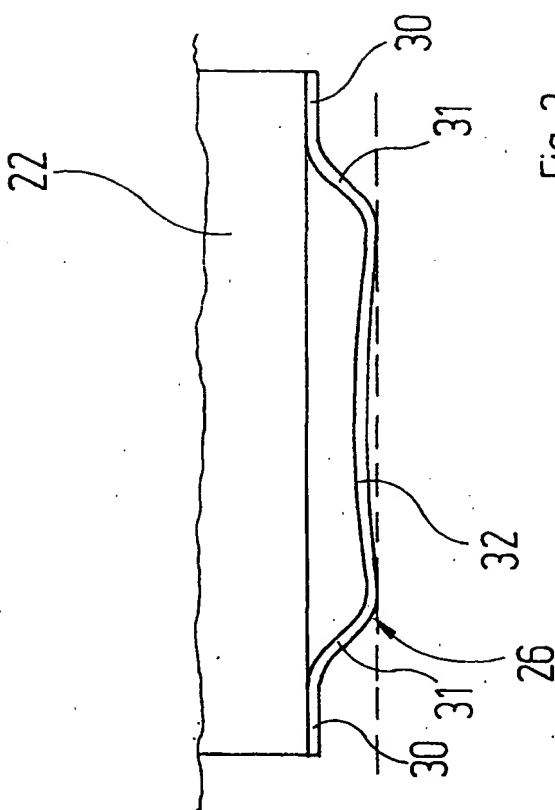


Fig. 3

4/9

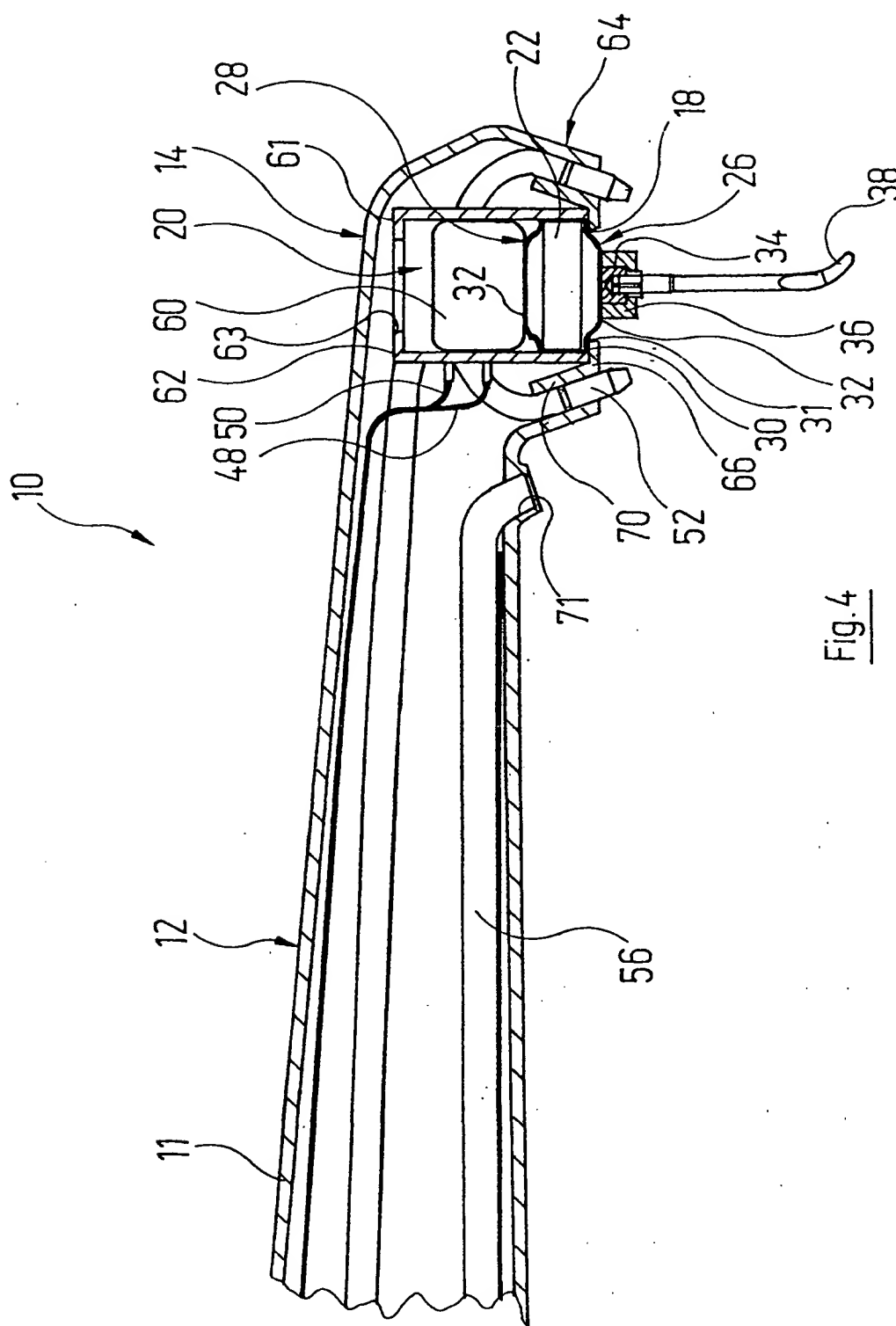


Fig. 4

5/9

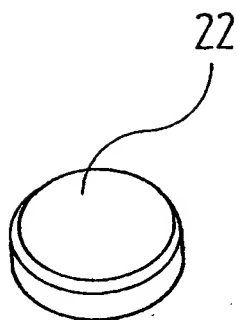


Fig. 5

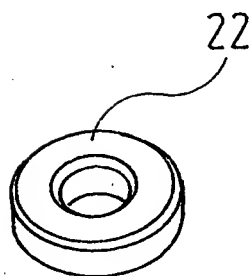


Fig. 6

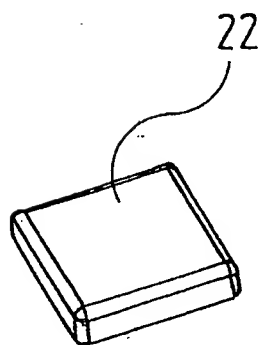
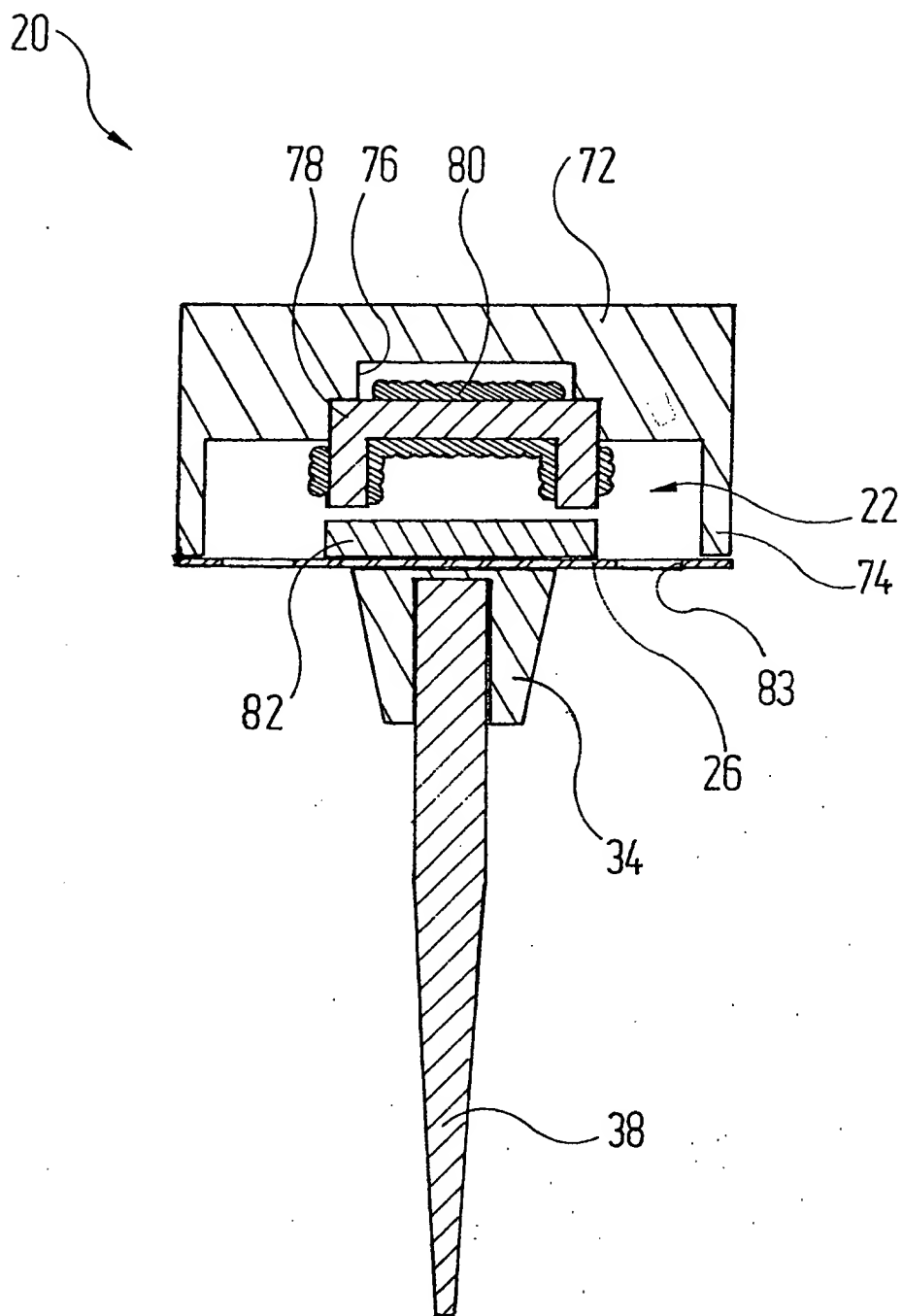


Fig. 7

6/9

Fig. 8

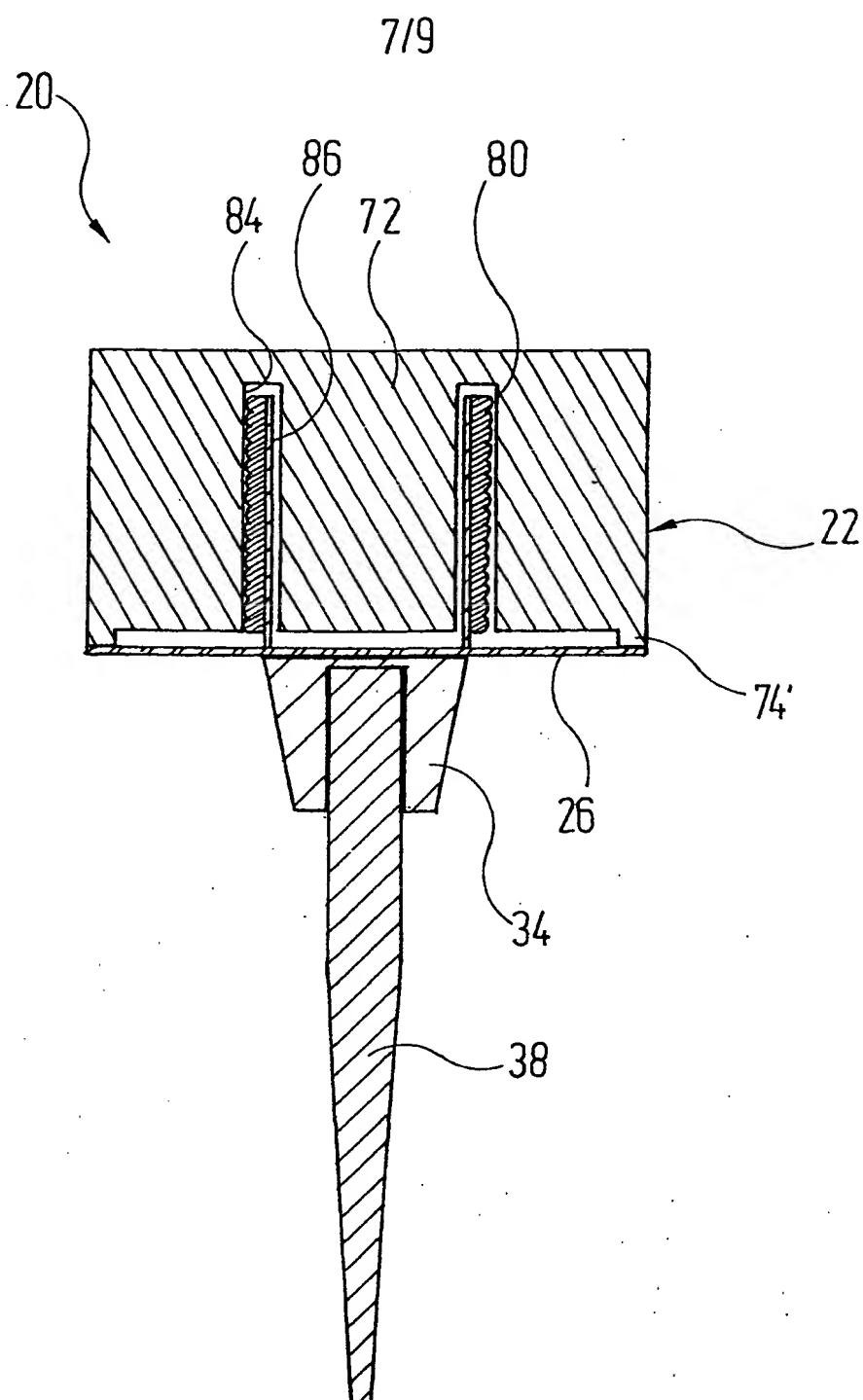


Fig. 9

8/9

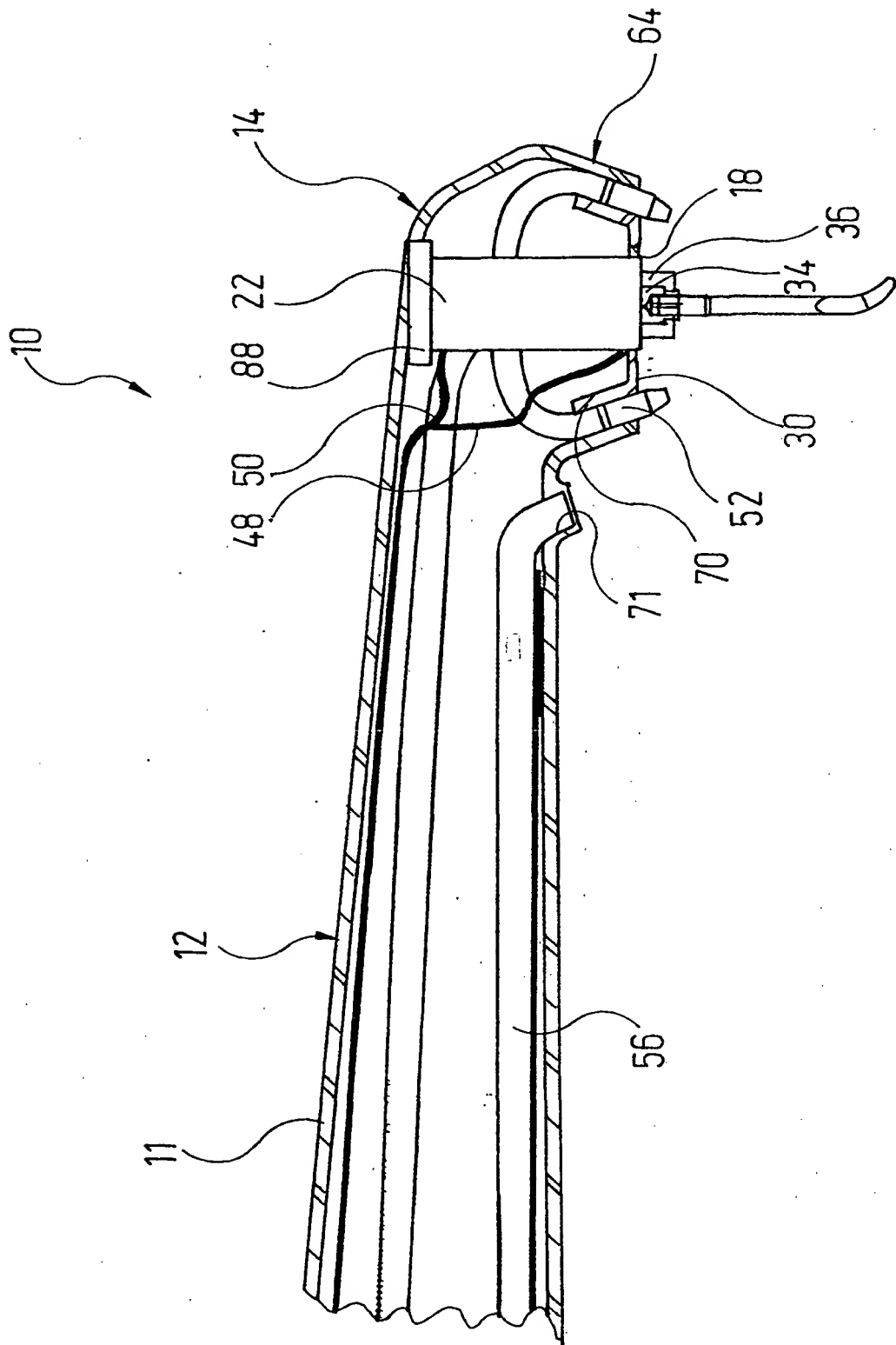
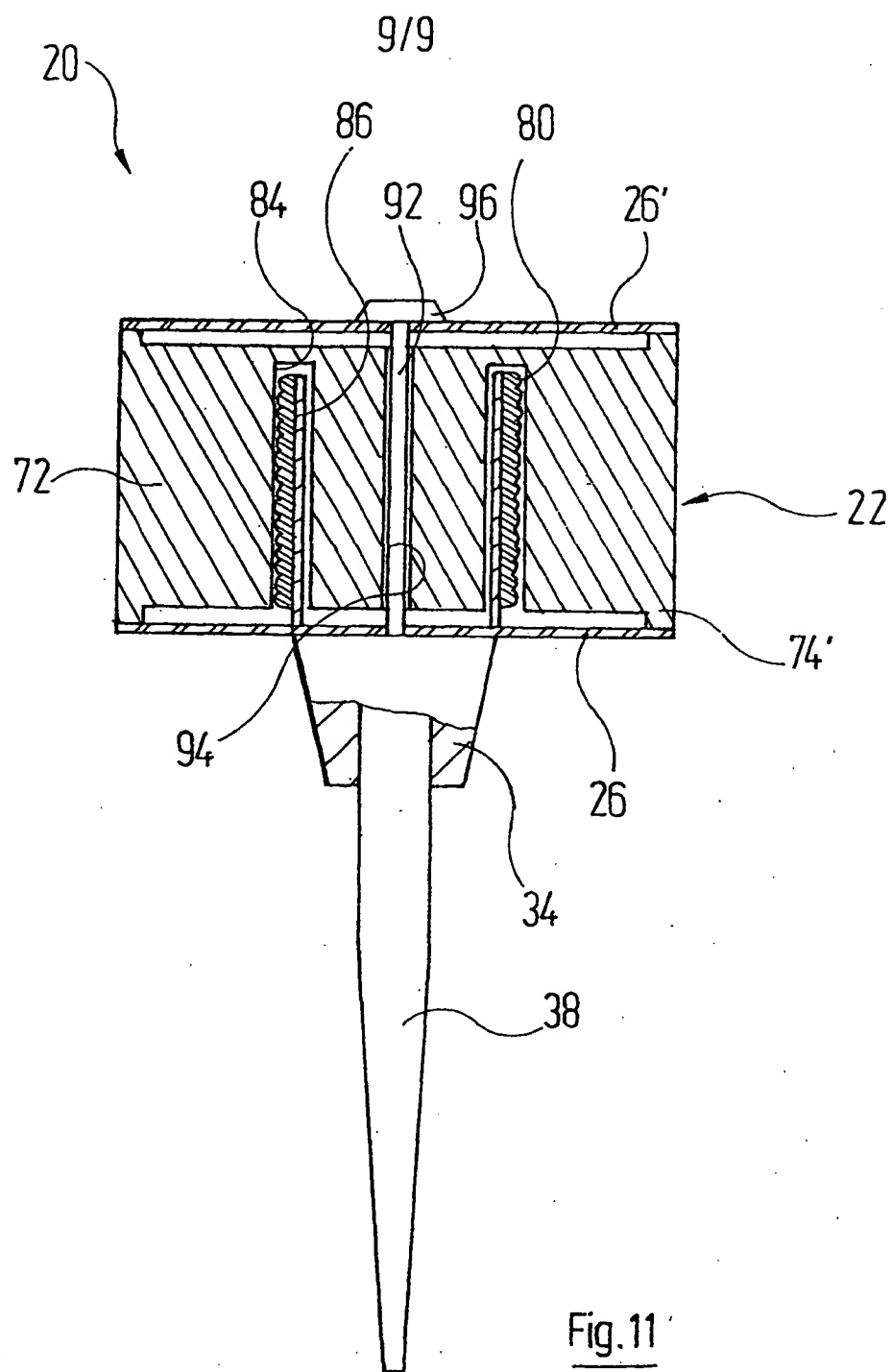


Fig. 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Patent Application No

PCT/EP 00/11085

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC 7	A61C1/07	A61B17/32 B06B1/04 B06B3/00
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC 7 A61C A61B B06B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)		
EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 546 624 A (BOCK ROBERT T) 20 August 1996 (1996-08-20) column 2, line 18-26	1
A	column 6, line 9-48 column 7, line 21 -column 8, line 6 figures 1-12D	6,12,21, 23
X	FR 2 348 014 A (MILLOT LAB) 10 November 1977 (1977-11-10)	1
Y	page 1, line 27 -page 2, line 5	12
A	page 2, line 23 -page 3, line 8 figure 1	6,23
--- -/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
10 July 2001		16/07/2001
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Salvignol, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Patent Application No.

PCT/EP 00/11085

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 3 133 351 A (VON SEGGERN ERNEST A) 19 May 1964 (1964-05-19)	12
A	column 2, line 64 -column 3, line 13 column 4, line 9-33 figures 1-14	2
X	US 3 651 576 A (MASSA FRANK) 28 March 1972 (1972-03-28) column 2, line 19-51 column 3, line 8-37 figures 1-11	23
A	WO 96 29023 A (BREITER ULRICH) 26 September 1996 (1996-09-26) page 3, line 14 -page 4, line 28 figures 1-4	1,12,13, 15
A	US 6 086 369 A (SHARP MICHAEL C ET AL) 11 July 2000 (2000-07-11) column 2, line 41 -column 3, line 14 figures 1-5	22
A	US 3 488 788 A (ROBINSON SEYMOUR) 13 January 1970 (1970-01-13) column 2, line 3-54 figures 1-8	23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/11085

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5546624 A	20-08-1996	US 5247716 A	28-09-1993
		US 5138733 A	18-08-1992
		US 5369831 A	06-12-1994
		DE 69325373 D	22-07-1999
		DE 69325373 T	21-10-1999
		DK 649292 T	13-12-1999
		EP 0649292 A	26-04-1995
		JP 7509151 T	12-10-1995
		WO 9401054 A	20-01-1994
FR 2348014 A	10-11-1977	NONE	
US 3133351 A	19-05-1964	NONE	
US 3651576 A	28-03-1972	NONE	
WO 9629023 A	26-09-1996	DE 29504619 U	27-07-1995
		AU 5109896 A	08-10-1996
		DE 19680160 D	01-07-1999
US 6086369 A	11-07-2000	NONE	
US 3488788 A	13-01-1970	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/11085

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 A61C1/07 A61B17/32 B06B1/04 B06B3/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 A61C A61B B06B		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	US 5 546 624 A (BOCK ROBERT T) 20. August 1996 (1996-08-20) Spalte 2, Zeile 18-26 Spalte 6, Zeile 9-48 Spalte 7, Zeile 21 -Spalte 8, Zeile 6 Abbildungen 1-12D	1 6,12,21, 23
X Y A	FR 2 348 014 A (MILLOT LAB) 10. November 1977 (1977-11-10) Seite 1, Zeile 27 -Seite 2, Zeile 5 Seite 2, Zeile 23 -Seite 3, Zeile 8 Abbildung 1	1 12 6,23
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 10. Juli 2001		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 16/07/2001
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Salvignol, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/11085

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 3 133 351 A (VON SEGGERN ERNEST A) 19. Mai 1964 (1964-05-19)	12
A	Spalte 2, Zeile 64 -Spalte 3, Zeile 13 Spalte 4, Zeile 9-33 Abbildungen 1-14	2
X	US 3 651 576 A (MASSA FRANK) 28. März 1972 (1972-03-28) Spalte 2, Zeile 19-51 Spalte 3, Zeile 8-37 Abbildungen 1-11	23
A	WO 96 29023 A (BREITER ULRICH) 26. September 1996 (1996-09-26) Seite 3, Zeile 14 -Seite 4, Zeile 28 Abbildungen 1-4	1,12,13, 15
A	US 6 086 369 A (SHARP MICHAEL C ET AL) 11. Juli 2000 (2000-07-11) Spalte 2, Zeile 41 -Spalte 3, Zeile 14 Abbildungen 1-5	22
A	US 3 488 788 A (ROBINSON SEYMOUR) 13. Januar 1970 (1970-01-13) Spalte 2, Zeile 3-54 Abbildungen 1-8	23

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/11085

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5546624 A	20-08-1996	US 5247716 A	28-09-1993
		US 5138733 A	18-08-1992
		US 5369831 A	06-12-1994
		DE 69325373 D	22-07-1999
		DE 69325373 T	21-10-1999
		DK 649292 T	13-12-1999
		EP 0649292 A	26-04-1995
		JP 7509151 T	12-10-1995
		WO 9401054 A	20-01-1994
FR 2348014 A	10-11-1977	KEINE	
US 3133351 A	19-05-1964	KEINE	
US 3651576 A	28-03-1972	KEINE	
WO 9629023 A	26-09-1996	DE 29504619 U	27-07-1995
		AU 5109896 A	08-10-1996
		DE 19680160 D	01-07-1999
US 6086369 A	11-07-2000	KEINE	
US 3488788 A	13-01-1970	KEINE	